

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 9 6 1 4 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J · P 2 0 0 3 - 2 9 6 1 4 1]

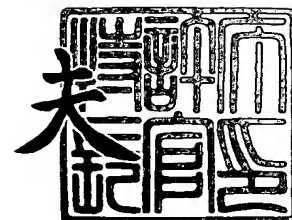
出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 ND030717
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F04D 5/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 岩成 栄二
【特許出願人】
 【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
 【識別番号】 100093779
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 服部 雅紀
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-357933
 【出願日】 平成14年12月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007744
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9004765

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

燃料タンクから吸入する燃料を内燃機関に供給する燃料ポンプにおいて、
回転子と、
前記回転子とともに回転する回転軸と、
前記回転軸の軸方向両端側を軸受けする軸受部材と、
前記回転子の外周に設置され前記回転子を取り囲む固定子と、
前記回転子の回転駆動力により前記燃料タンクから燃料を吸入する吸入力を発生する吸入力発生手段と、
を備え、

前記回転子は一方の軸方向端部外側の中央部に凹部を有し、前記軸受部材の一方の少なくとも一部は前記凹部内に位置していることを特徴とする燃料ポンプ。

【請求項 2】

前記吸入力発生手段は、前記回転子とともに回転する回転部材と、前記回転部材を収容しているケース部材とを有し、前記ケース部材は、前記凹部に向けて突出し少なくとも一部が前記凹部内に位置している突部を有し、前記突部は内周側で前記軸受部材の一方を支持していることを特徴とする請求項 1 記載の燃料ポンプ。

【請求項 3】

燃料タンクから吸入する燃料を内燃機関に供給する燃料ポンプにおいて、
回転子と、
前記回転子とともに回転する回転軸と、
前記回転軸の軸方向両端側を軸受けする軸受部材と、
前記回転子の外周に設置され前記回転子を取り囲む固定子と、
前記回転子の回転駆動力により前記燃料タンクから燃料を吸入する吸入力を発生する吸入力発生手段と、
を備え、

前記回転子と前記吸入力発生手段とは軸方向に重なっていることを特徴とする燃料ポンプ。

【請求項 4】

前記回転子と前記吸入力発生手段とは、一方の凹部内に他方の突部の少なくとも一部が位置することにより軸方向に重なっていることを特徴とする請求項 3 記載の燃料ポンプ。

【請求項 5】

前記回転子は一方の軸方向端部外側の中央部に前記凹部を有していることを特徴とする請求項 4 記載の燃料ポンプ。

【請求項 6】

前記吸入力発生手段は、前記回転子とともに回転する回転部材と前記回転部材を収容しているケース部材とを有し、前記ケース部材は前記突部を有していることを特徴とする請求項 5 記載の燃料ポンプ。

【請求項 7】

前記固定子は周上に設置され交互に極の異なる複数の磁極を形成する永久磁石を有し、
前記回転子は、前記固定子の内周側に回転可能に設置されている電機子と、前記電機子とともに回転し前記電機子の各コイルと電氣的に接続している複数のセグメントを有する整流子とを有し、

前記電機子は一方の軸方向端部側を覆うカバーを有し、前記カバーに前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1、2、5 または 6 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【請求項 8】

前記回転子または前記吸入力発生手段の一方に形成した段差は、他方に形成した段差と向き合い軸方向に重なっていることを特徴とする請求項 3 記載の燃料ポンプ。

【請求項 9】

前記固定子は周上に設置され交互に極の異なる複数の磁極を形成する永久磁石を有し、

前記回転子は、前記固定子の内周側に回転可能に設置されている電機子と、前記電機子とともに回転し前記電機子の各コイルと電気的に接続している複数のセグメントを有する整流子とを有し、

前記電機子は一方の軸方向端部側を覆うカバーを有し、前記カバーに前記段差が形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 0】

前記固定子は周上に設置された複数のコイルを有し、前記回転子は、周上に設置され交互に極の異なる複数の磁極を形成する永久磁石を有していることを特徴とする請求項 1 から 6、または 8 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 1】

前記固定子は周上に設置され交互に極の異なる複数の磁極を形成する永久磁石を有し、前記回転子は、前記固定子の内周側に回転可能に設置されている電機子と、前記電機子とともに回転し前記電機子の各コイルと電気的に接続している複数のセグメントを有する整流子とを有していることを特徴とする請求項 1 から 6、または 8 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 2】

前記電機子は一方の軸方向端部側を覆うカバーを有していることを特徴とする請求項 1 1 記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 3】

前記カバーは、前記凹部の底部に位置し前記回転軸と結合する結合部と、前記結合部の外周縁から前記回転軸に沿って前記凹部の開口側に延びる筒部を有し、前記結合部の厚みは前記筒部よりも厚いことを特徴とする請求項 7、9 または 1 2 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 4】

前記電機子は、周方向に複数のボビンを設置し、各ボビンに巻線を集中巻きしてコイルを形成していることを特徴とする請求項 7、9、あるいは 1 1 から 1 3 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 5】

前記電機子は、前記電機子の回転中央部に設置されている中央コアと、前記中央コアと磁気的に接続し前記中央コアと別体であり前記中央コアの外周に周方向に設置されている複数のコイルコアと、各コイルコアを覆っているボビンと、各ボビンに巻線を巻回して形成されているコイルとを有していることを特徴とする請求項 1 4 記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 6】

前記電機子の前記回転軸と直交する断面ならびに前記回転軸を含む断面において、前記ボビンが形成する巻線の巻回空間は、前記コイルコアを挟み前記外周部側から前記回転中央側に向けて狭まる台形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 記載の燃料ポンプ。

【請求項 1 7】

前記回転子の重心位置は、両軸受部材のほぼ中間であることを特徴とする請求項 1 から 1 6 のいずれか一項記載の燃料ポンプ。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料ポンプ

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料タンクから吸入した燃料を内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）に供給する燃料ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料タンク内の燃料を吸入しエンジン側に供給する燃料ポンプとして、ハウジング内に永久磁石を円周上に複数設置し、永久磁石の内周側に回転可能に電機子を設置することにより駆動用モータを形成しているものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平11-117890号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

エンジンに使用される他の装置と同様に、燃料ポンプの小型化が望まれている。しかしながら、特許文献1に開示されているような従来の燃料ポンプでは、図11に示すように、電機子310とともに回転するシャフト312とシャフト312を軸受けする軸受部材320、322との間に電機子310が回転するための隙間を軸方向に設ける必要がある。さらに、軸受部材320、322の長さが燃料ポンプ300の軸長の一部を占めている。したがって、燃料ポンプ300の軸長を短縮することが困難である。

本発明の目的は、軸長を短縮する燃料ポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1および2記載の発明によると、回転子は回転軸の一方の軸方向端部外側の中央部に凹部を有し、軸受部材の一方は凹部内に少なくとも一部が位置している。軸受部材の長さの少なくとも一部が回転子の軸長に含まれるので、燃料ポンプの軸長を短縮できる。

【0006】

請求項2記載の発明によると、吸入力発生手段は、回転子とともに回転する回転部材と、回転部材を収容しているケース部材とを有している。ケース部材は、回転子の凹部に向けて突出し少なくとも一部が凹部内に位置している突部の内周側により、凹部内に位置している部分の軸受部材を支持することができる。

【0007】

請求項3から6、ならびに8および9記載の発明によると、回転子と回転子の一方の軸方向側に設置されている吸入力発生手段とは軸方向に重なっている。したがって、燃料ポンプの軸長を短縮できる。

請求項7、9および12記載の発明によると、電機子は一方の軸方向端部側を覆うカバーを有している。したがって、回転により電機子の一方の軸方向端部側が受ける抵抗は低減する。

【0008】

請求項13記載の発明によると、回転軸と結合するカバーの結合部の厚みを結合部の外周縁から回転軸に沿って凹部の開口側に延びる筒部よりも厚くすることにより、回転軸と結合する結合部の強度を高めている。また、筒部の厚みを薄くし軸受部材を収容する凹部の内径を極力大きくすることにより、凹部内に軸受部材を収容しやすくしている。

請求項14記載の発明によると、電機子は、周方向に複数のボビンを設置し、各ボビンに巻線を集中巻きしてコイルを形成している。複数のボビンに連続して巻線を巻回する分布巻に比べ、集中巻きにすることによりボビン間で巻線が交差しない。

【0009】

請求項15記載の発明によると、中央コアと別体であり中央コアの外周に周方向に設置

されている複数のコイルコアを覆っているボビンにコイルを集中巻きしている。ボビン毎に巻線を集中巻きしてから中央コアにコイルコアを組み付けることができるので、巻線の占積率が上昇する。ここで巻線の占積率とは、ボビンが形成する巻回空間に占める巻線面積の割合である。

【0010】

請求項16記載の発明によると、電機子の回転軸と直交する断面ならびに回転軸を含む断面において、ボビンが形成する巻線の巻回空間は、コイルコアを挟み外周部側から回転中央側に向けて狭まる台形状に形成されている。回転方向に隣接するコイルの間に殆ど隙間を形成せずに電機子を構成することができる。電機子が占有する空間を無駄にすることなくボビンに巻線を巻回するので、巻線の巻数を増やすことができる。さらに、電機子は一方の軸方向端部外側の中央部にコイルの形状に沿って凹部を形成できる。したがって、軸受部材を収容する凹部を容易に形成できる。

請求項17記載の発明によると、電機子および整流子からなる回転子の重心位置は、両軸受部材のほぼ中間である。回転子の回転により回転軸と直交する方向に回転軸が受ける力が低減するので、回転子の回転が安定する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の複数の実施形態を図に基づいて説明する。

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態による燃料ポンプを図1に示す。燃料ポンプ10は、例えば車両等の燃料タンク内に装着されるインタンク式ポンプである。ハウジング12は吸入側カバー14と吐出側カバー19とをかしめ固定している。ハウジング12は、後述する永久磁石32とともに固定子30を構成している。

【0012】

ポンプケーシング16は吸入側カバー14とハウジング12との間に挟持されている。吸入側カバー14とポンプケーシング16との間にC字状のポンプ流路100が形成されている。吸入側カバー14およびポンプケーシング16は、回転部材としてのインペラ20を回転可能に収容しているケース部材である。吸入側カバー14、ポンプケーシング16およびインペラ20は吸入力発生手段を構成している。ポンプケーシング16は、インペラ20を収容するケース部材の回転子40側の部材である。

【0013】

図2に示すように、ポンプケーシング16の電機子42側の中央部および外周縁部に環状の突部17、18が形成されている。そして、ポンプケーシング16の突部17と突部18との間に環状の凹部110が形成されている。回転子40には、回転子40の回転軸であるシャフト22の一方の軸方向端部外側の中央部に凹部120が形成されている。ポンプケーシング16の突部17は凹部120に向けて突出し、突部17の一部は凹部120内に位置している。したがって、回転子40とポンプケーシング16とは軸方向に重なっている。ポンプケーシング16は、突部17の内周側で軸受部材26を支持している。突部18は、連通路104の形成されている箇所と途切れるC字状に形成されている。突部18は、永久磁石32と径方向で重なっている。

【0014】

図1に示すように、円板状に形成されたインペラ20の外周縁部には多数の羽根溝が形成されている。インペラ20が回転子40の回転によりシャフト22とともに回転すると、インペラ20の羽根溝の前後で流体摩擦力により圧力差が生じ、これを多数の羽根溝で繰り返すことによりポンプ流路100の燃料が加圧される。インペラ20の回転により吸入側カバー14に形成された燃料吸入口102からポンプ流路100に吸入された燃料タンク内の燃料は、ポンプケーシング16の連通路104、回転子40の外周、図示しない燃料吐出口を通り燃料ポンプ10からエンジン側に吐出される。

【0015】

回転軸としてのシャフト22は回転子40とともに回転し、ポンプケーシング16と吐

出側カバー 19 とにそれぞれ収容され支持されている軸受部材 26、27 により軸受けされている。軸受部材 26 の一部は凹部 120 内に位置している。したがって、回転子 40 と軸受部材 26 とは軸方向に重なっている。

4 分の 1 の円弧状に形成されている永久磁石 32 は、ハウジング 12 の内周壁に円周上に 4 個取り付けられており、ハウジング 12 とともに固定子を構成している。永久磁石 32 は回転方向に交互に極の異なる磁極を 4 個形成している。

【0016】

回転子 40 は、電機子 42 および整流子 80 を有し、シャフト 22 を回転軸として回転する。図 3 に示すように、電機子 42 は、回転中央部に中央コア 44 を有している。中央コア 44 は断面六角形の筒状に形成されており、6 面の各外周壁に回転軸方向に延びる凹部 46 を有している。凹部 46 は、半径方向外側に向かうにしたがい幅が狭くなっている。

【0017】

6 個の磁極コイル部 50 は中央コア 44 の外周に回転方向に設置されている。各磁極コイル部 50 は、コイルコア 52、ボビン 60、およびボビン 60 に巻線を巻回して形成されているコイル 62 を有している。6 個の磁極コイル部 50 は同一構成であるので、図 3 において同一構成部分の符号を一部省略している。

【0018】

図 4 に示すように、コイルコア 52 は中央コア 44 と別部材である。図 3 に示すように、コイルコア 52 は、永久磁石 32 と回転方向に沿って向き合っている外周部 54 と、外周部 54 から中央コア 44 に向けて延びている板状のコイル巻回部 56 とを有している。電機子 42 のシャフト 22 と直交する断面において、コイルコア 52 は T 字状に形成されている。外周部 54 の外周面 55 は滑らかな凸円弧状に形成されている。外周部 54 の外周面 55 と永久磁石 32 の内周面 33 とが回転方向に沿って形成する隙間の大きさは均一である。コイル巻回部 56 は回転軸方向に延びる凸部 58 を中央コア 44 側に有している。凸部 58 は中央コア 44 側に向けて幅が広がっている。回転軸方向の一方から凹部 46 または凸部 58 の一方に他方を挿入することにより凹部 46 と凸部 58 とは嵌合している。

【0019】

ボビン 60 は、外周部 54 の外周面 55 と凸部 58 とを除きコイルコア 52 を覆っている。ボビン 60 は、回転方向に隣接するコイルコア 52 の外周部 54 同士を磁氣的に絶縁している。シャフト 22 と直交する断面およびシャフト 22 を含む断面において、ボビン 60 はコイル巻回部 56 を挟み外周部 54 側から中央コア 44 側に向け幅が狭くなる台形状の巻回空間を形成している。この巻回空間に巻線を巻回することによりコイル 62 を形成している。

【0020】

図 1 に示すように、各コイル 62 の整流子 80 側の端部は端子 64 と電氣的に接続しており、整流子 80 の各セグメント 82 と電氣的に接続している。コイル 62 の整流子 80 と反対側であるインペラ 20 側の端部は端子 66 と電氣的に接続している。図 5 の (B) に示すように、回転方向に連続して隣接している 3 個の端子 66 は、端子 68 により電氣的に接続している。電機子 42 はカバー 70 を有しており、図 1 および図 6 に示すように、コイル 62 の整流子 80 と反対側であるシャフト 22 の一方の軸方向端部側をカバー 70 が覆っている。

【0021】

カバー 70 は、電機子 42 のシャフト 22 の一方の軸方向端部外側に該当する箇所に凹部 120 を形成している。カバー 70 は、凹部 120 の底部に位置する中央部にシャフト 22 と結合している結合部 72 を有し、結合部 72 の外周縁からシャフト 22 に沿って凹部 120 の開口側に向けて延びる筒部 73 を有し、筒部 73 の反結合部側と接続している外周部 74 を有している。結合部 72 および筒部 73 により段差が形成されている。シャフト 22 の外周面と筒部 73 の内周面との間に空間が形成されており、この空間に突部 1

7 および軸受け 22 の一部が収容されている。結合部 72 の厚みは筒部 73 の厚みよりも厚いので、カバー 70 はシャフト 22 と強固に結合している。また、筒部 73 の厚みは薄いので、凹部 120 の内径を極力大きくすることにより、凹部 120 内に軸受部材 26 を容易に収容するとともに、凹部 120 と突部 17 との接触を防止している。

【0022】

前述したように、凹部 120 内に、軸受部材 26 の一部、ならびにポンプケーシング 16 の突部 17 の一部が位置している。つまり、突部 17 および軸受部材 26 と凹部 120 とは軸方向に重なっている。言い換えれば、ポンプケーシング 16 の段差である突部 17 は電機子 42 の段差を構成する筒部 73 と向き合い軸方向に重なっている。また、カバー 70 の突部である外周部 74 は、ポンプケーシング 16 の凹部 110 内に位置している。つまり、外周部 74 と凹部 110 とは軸方向に重なっている。

【0023】

図 5 の (A) に示すように、整流子 80 は、回転方向に設置された 6 個のセグメント 82 を有している。セグメント 82 同士は、空隙 83 および絶縁樹脂材 86 (図 1 参照) により電氣的に絶縁されている。各セグメント 82 は図 1 に示す端子 84 と電氣的に接続している。端子 84 はそれぞれ電機子 42 の端子 64 と電氣的に接続している。整流子 80 が電機子 42 とともに回転することにより、セグメント 82 は順次図示しないブラシと接触する。吐出側カバー 19 にインサート成形されている端子 88、ブラシ、セグメント 82、端子 84、端子 64 を通り電機子 42 のコイル 62 に電力が供給される。電機子 42 および整流子 80 からなる回転子 40 の重心 130 は、軸受部材 26 と軸受部材 27 とのほぼ中間に位置している。回転子 40 の回転によりシャフト 22 と直交する方向にシャフト 22 が受ける力を低減できるので、電機子 42 および整流子 80 からなる回転子 40 の回転が安定する。

【0024】

図 7 に示すように、整流子 80 において、セグメント S1 とセグメント S4、セグメント S2 とセグメント S5、セグメント S3 とセグメント S6 は電氣的に接続されている。図 7 において、a1、b1、c1、a2、b2、c2 は回転方向にこの順で電機子 42 に設置されているコイル 62 を表し、S1、S2、S3、S4、S5、S6 は回転方向にこの順で整流子 80 に設置されているセグメント 82 を表している。

【0025】

コイル 62 の整流子 80 側の端部とセグメント 82、ならびにコイル 62 の整流子 80 と反対側の端部同士は図 8 に示すように電氣的に接続している。コイル 62 の整流子 80 と反対側の端部はスター結線の中性点 200 を形成している。つまり、図 8 に示すように、スター結線された 3 個のコイル 62 は並列に結線されている。

【0026】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態を図 9 に示す。第 2 実施形態の燃料ポンプ 140 において第 1 実施形態の燃料ポンプ 10 と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。

カバー 150 は、シャフト 22 の一方の軸方向端部側であるコイル 62 の整流子 80 と反対側を覆っている。カバー 150 は、回転子 40 のシャフト 22 の一方の軸方向端部外側に該当する箇所に凹部 160 を形成している。カバー 150 は、凹部 160 の底部に位置する中央部にシャフト 22 と結合している結合部 152 を有し、結合部 152 の外周縁からシャフト 22 に沿って凹部 160 の開口側に向けて斜めに延びるテーパ部 153 を有し、テーパ部 153 の反結合部側と接続している外周部 154 を有している。結合部 152 およびテーパ部 153 により段差が形成されている。シャフト 22 の外周面とテーパ部 153 の内周面との間に空間が形成されており、この空間に突部 17 および軸受け 22 の一部が収容されている。

【0027】

凹部 160 内に、軸受部材 26 の一部、ならびにポンプケーシング 16 の突部 17 の一部が位置している。つまり、突部 17 および軸受部材 26 と凹部 160 とは軸方向に重な

っている。言い換えれば、ポンプケーシング 16 の段差である突部 17 は回転子 40 の段差を構成するテーパ部 153 と向き合い軸方向に重なっている。また、カバー 150 の突部である外周部 154 は、ポンプケーシング 16 の凹部 110 内に位置している。つまり、外周部 154 と凹部 110 とは軸方向に重なっている。

【0028】

結合部 152 の厚みはテーパ部 153 の厚みよりも厚いので、カバー 150 はシャフト 22 と強固に結合している。また、結合部 152 と外周部 154 とをテーパ部 153 が接続しているので、燃料ポンプ 140 内の燃料と接触するカバー 150 の表面積が減少する。したがって、回転することにより燃料ポンプ 140 内を流れる燃料と電機子 42 との間に発生する抵抗を低減できる。さらに、カバー 150 の体積が減少するので、カバー 150 の材料コストが低減する。

【0029】

以上説明した第 1 実施形態および第 2 実施形態では、電機子 42 のカバー 70、150 に形成した凹部 120、160 内に、軸受部材 26 の一部が位置しているので、電機子 42 の軸長内に軸受部材 26 の長さが含まれる。したがって、燃料ポンプ全体の軸長を短縮できる。さらに、突部 17 がカバー 70、150 の凹部 120、160 内に位置しているので、突部 17 は凹部 120、160 内に位置している軸受部材 26 を支持できる。

【0030】

さらに、コイル 62 のポンプケーシング 16 側の端部をカバー 70、150 が覆っているので、複雑な形状を有するコイル 62 のポンプケーシング 16 側を滑らかにすることができる。したがって、回転することにより燃料ポンプ内を流れる燃料と電機子 42 との間に発生する抵抗を低減できる。

【0031】

また、シャフト 22 を含む断面において、ボビン 60 が形成する巻回空間は、外周部 54 側から中央コア 44 側に向けて幅が狭くなる台形状に形成されている。ボビン 60 が形成する巻回空間により軸受部材 26 側の中央部に凹部が形成されているので、巻回空間に沿ってコイル 62 をカバー 70、150 で覆うことにより凹部 120、160 が形成される。したがって、軸長を短縮するためだけに電機子 42 に凹部 120、160 を形成する必要がない。

【0032】

また、電機子 42 のシャフト 22 と直交する断面において、ボビン 60 が形成する巻回空間は、外周部 54 側から中央コア 44 側に向けて幅が狭くなる台形状に形成されている。回転方向に隣接する磁極コイル部 50 同士の間には殆ど隙間を形成せずに電機子 42 を構成できるので、電機子 42 が占有する空間を効率よく使用し、ボビン 60 に巻線を巻回できる。したがって、巻線の巻数を増やすことができる。

【0033】

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態を図 10 に示す。第 3 実施形態の燃料ポンプ 170 において第 1 実施形態の燃料ポンプ 10 と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。第 3 実施形態の燃料ポンプ 170 は、所謂ブラシレスの電動機を用いた燃料ポンプである。

回転子 180 および固定子 190 は燃料ポンプ 170 の電動機を構成している。回転子 180 は、シャフト 22 に取り付けられているロータコア 182 とロータコア 182 の外周壁に固定されている 4 個の永久磁石 186 とからなり、固定子 190 の内周側に回転可能に収容されている。

【0034】

ロータコア 182 はシャフト 22 に沿った上下方向を反転しても同形の円筒状に形成されている。ロータコア 182 の上下には、シャフト 22 の周囲の中央部にそれぞれ凹部 183 が形成されている。そして、ロータコア 182 をシャフト 22 の軸方向に貫通し凹部 183 の底面に貫通する貫通孔 184 が形成されている。貫通孔 184 を形成することによりロータコア 182 を軽量化するとともに、貫通孔 184 の形成位置および径を変更す

ることによりロータコア 182 の回転バランスを調整することができる。ロータコア 182 に形成された一方の凹部 183 に向けてポンプケーシング 16 の突部 17 が突出しており、突部 17 の一部は凹部 183 内に位置している。つまり、回転子 180 とポンプケーシング 16 とは軸方向に重なっているため、燃料ポンプ 170 の軸長が短くなっている。

永久磁石 186 は、4 分の 1 の円弧状に形成されており、ロータコア 182 の外周壁に周方向に固定されている。永久磁石 186 は、回転方向に交互に極の異なる磁極を 4 個形成している。

【0035】

固定子 190 は、ハウジング 12 と、回転子 180 の外周を取り囲んでいる 6 個の磁極コイル部 192 とを有している。各磁極コイル部 192 は同一構成であり、ハウジング 12 の内周壁に周方向に設置されている。磁極コイル部 192 は、コイルコア 194、ボビン 196、およびボビン 196 に巻線を巻回して形成されているコイル 198 を有している。そして、回転により変化する回転子 180 の回転位置、つまり磁極位置を検出する磁極位置検出手段として例えばホール素子を用い、ホール素子の検出信号に基づいてトランジスタ等のスイッチング回路で 6 個の磁極コイル部 192 の各コイル 198 に供給される電流を切り替える。このように回転子 180 の磁極位置に対応して固定子 190 の各コイル 198 に供給する電流を切替制御することにより、回転子 180 に連続したトルクが発生する。スイッチング回路は、燃料ポンプ 170 内に設置してもよいし、燃料ポンプ 170 の外部に設置してもよい。

以上説明した本発明の上記複数の実施形態では、燃料ポンプ全体の軸長を短縮することにより、燃料が流れる燃料ポンプ内の容積が減少する。したがって、燃料ポンプを始動するときに燃料吐出量の立ち上がりが早くなり、応答性が向上する。

【0036】

(他の実施形態)

上記複数の実施形態では、ポンプケーシング 16 の突部 17 および軸受部材 26 の両方が凹部 120、160、183 内に位置しているが、突部 17 または軸受部材 26 の一方だけが凹部 120、160、183 内に位置してもよい。また、ポンプケーシング 16 の突部 18 を削除することにより、回転子とポンプケーシング 16 とが軸方向に重なる構成を実現してもよい。

また、回転子とポンプケーシング 16 とが軸方向に重なるのであれば、回転子またはポンプケーシング 16 のどちらに凹部、または凹部内に位置する突部を形成してもよい。また、凹部および突部の位置は、回転子の中央部から離れていてもよい。

【0037】

上記複数の実施形態では、永久磁石 32、186 が形成する磁極の数を 4 極、磁極コイル部 50、192 の数を 6 とした。これ以外にも、永久磁石が形成する磁極の数は 2 極または 4 極以上の偶数であればよい。また、磁極コイル部の数は永久磁石が形成する磁極の数よりも多いことが望ましい。さらに、磁極コイル部の数は永久磁石が形成する磁極の数よりも 2 個多い偶数であることが望ましい。

上記複数の実施形態では、吸入力発生手段としてのインペラ 20 が回転することにより燃料タンクから燃料を吸入する吸入力を発生した。インペラ以外にも、吸入力発生手段としてギアポンプ等の構成を採用することは可能である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態による燃料ポンプを示す断面図である。

【図 2】 ポンプケーシングの電機子側を示す斜視図である。

【図 3】 図 1 の III - III 線断面図である。

【図 4】 (A) は組付前の中央コアおよび外周コアを示す説明図であり、(B) は組付後の中央コアおよび外周コアを示す説明図である。

【図 5】 (A) は電機子を整流子側から見た矢視図であり、(B) は電機子をインペラ側から見た矢視図である。

【図 6】 電機子の底部を示す分解斜視図である。

【図 7】 第 1 実施形態におけるコイルの結線を示す模式的説明図である。

【図 8】 第 1 実施形態におけるコイルの結線を示す回路図である。

【図 9】 本発明の第 2 実施形態による燃料ポンプを示す断面図である。

【図 10】 本発明の第 3 実施形態による燃料ポンプを示す断面図である。

【図 11】 従来の燃料ポンプを示す断面図である。

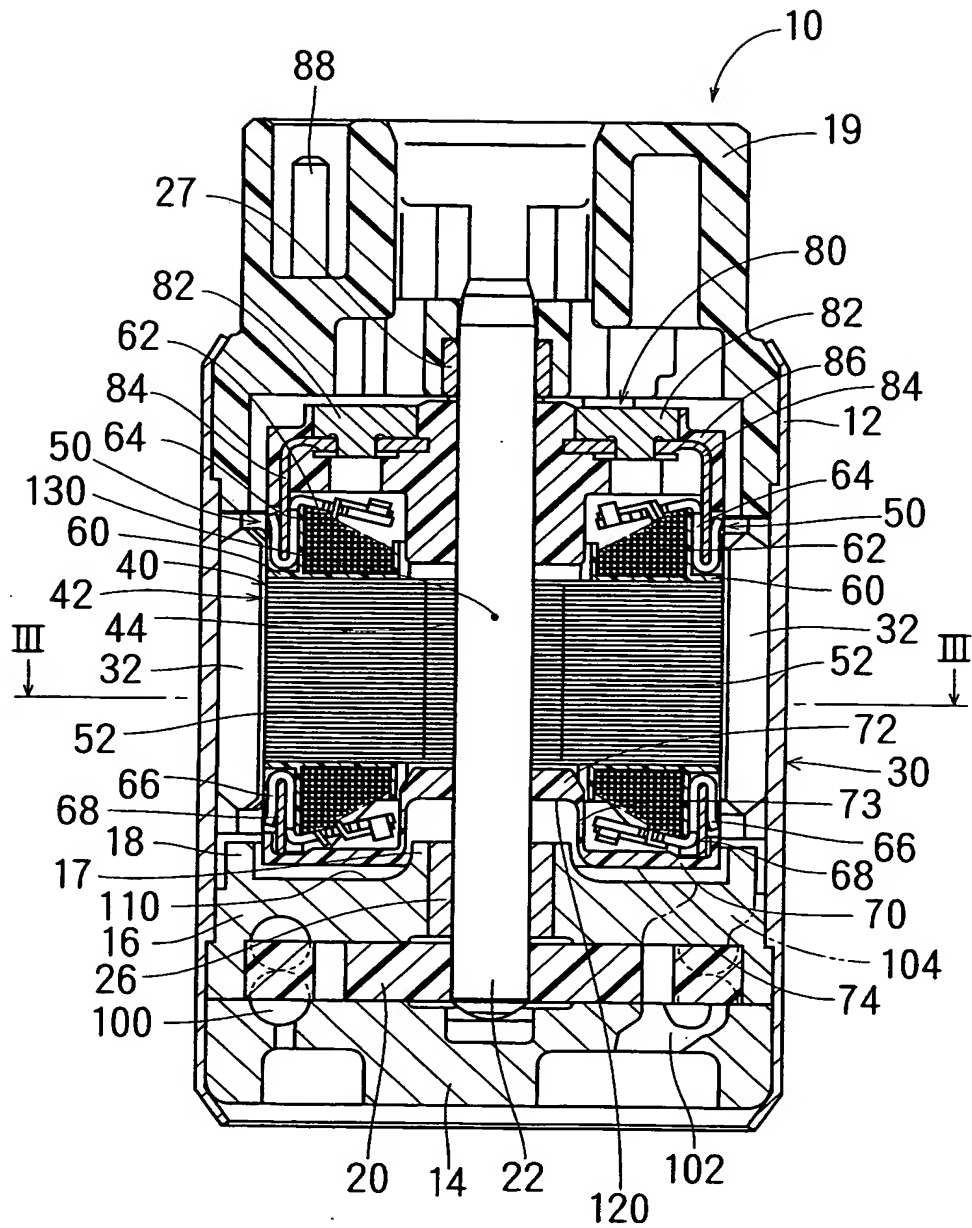
【符号の説明】

【0039】

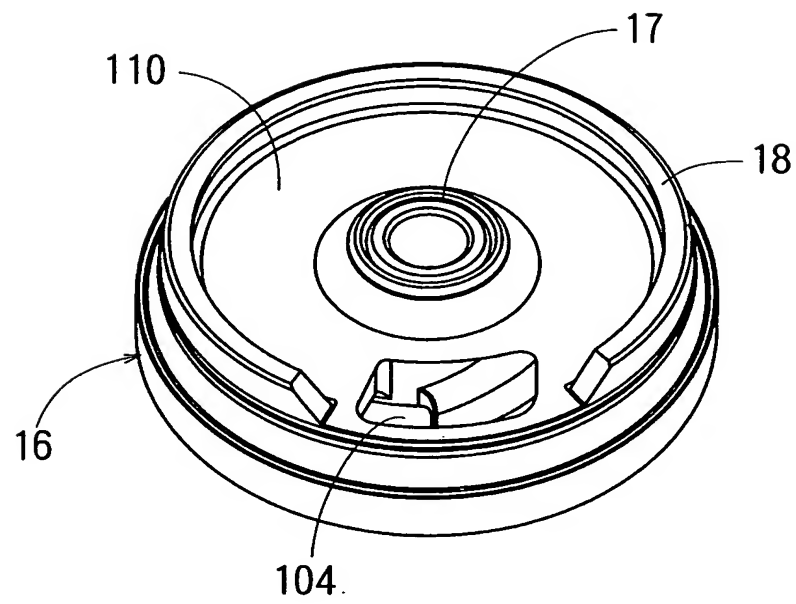
10、140、170 燃料ポンプ、12 ハウジング（固定子）、14 吸入側カバー（ケース部材、吸入力発生手段）、16 ポンプケーシング（ケース部材、吸入力発生手段）、17 突部（段差）、20 インペラ（回転部材、吸入力発生手段）、22 シャフト（回転軸）、26、27 軸受部材、30 永久磁石（固定子）、40、180 回転子、42 電機子（回転子）、44 中央コア、52 コイルコア、60 ボビン、62 コイル、70、150 カバー（電機子、回転子）、72、152 結合部（段差）、73 筒部（段差）、74、154 外周部、80 整流子（回転子）、82 セグメント、120、160 凹部、130 重心、153 テーパー部（段差）、180 回転子、182 ロータコア（回転子）、183 凹部、186 永久磁石（回転子）、190 固定子、194 コイルコア（固定子）、196 ボビン（固定子）、198 コイル（固定子）

【書類名】 図面
【図 1】

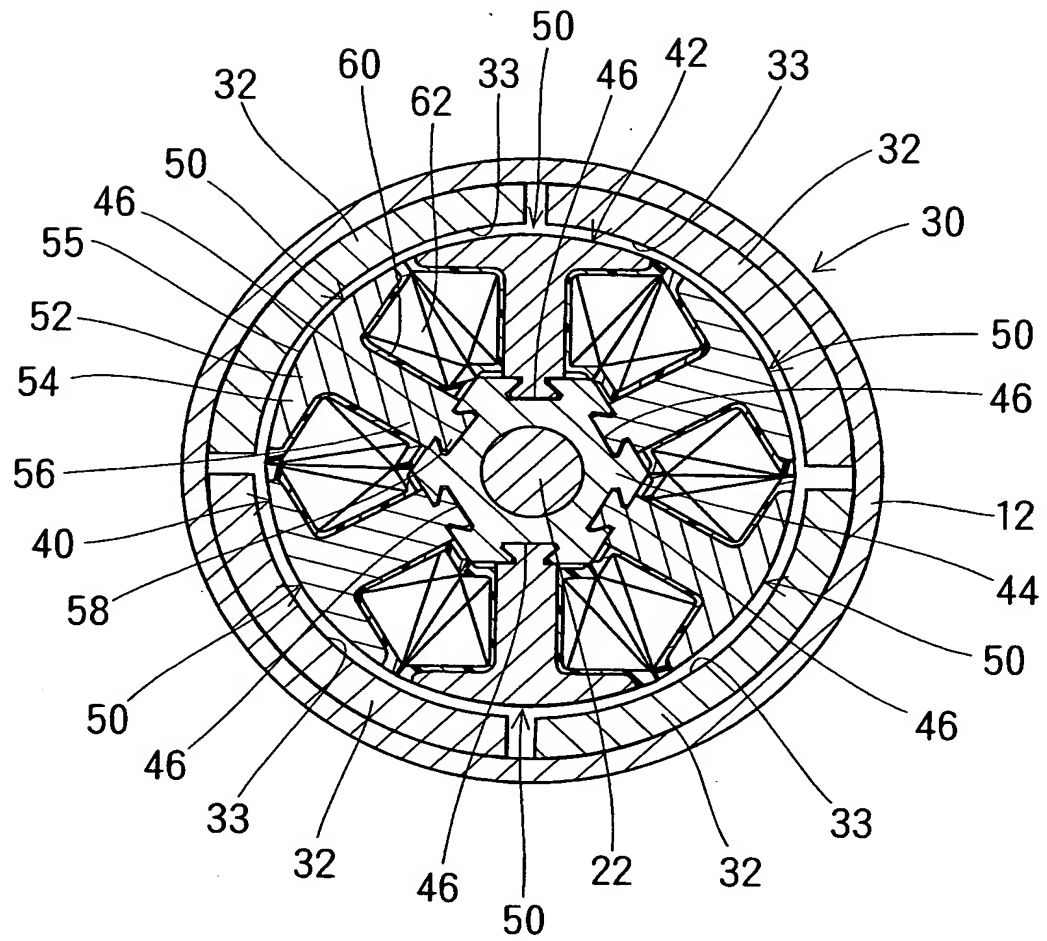
第 1 実施形態



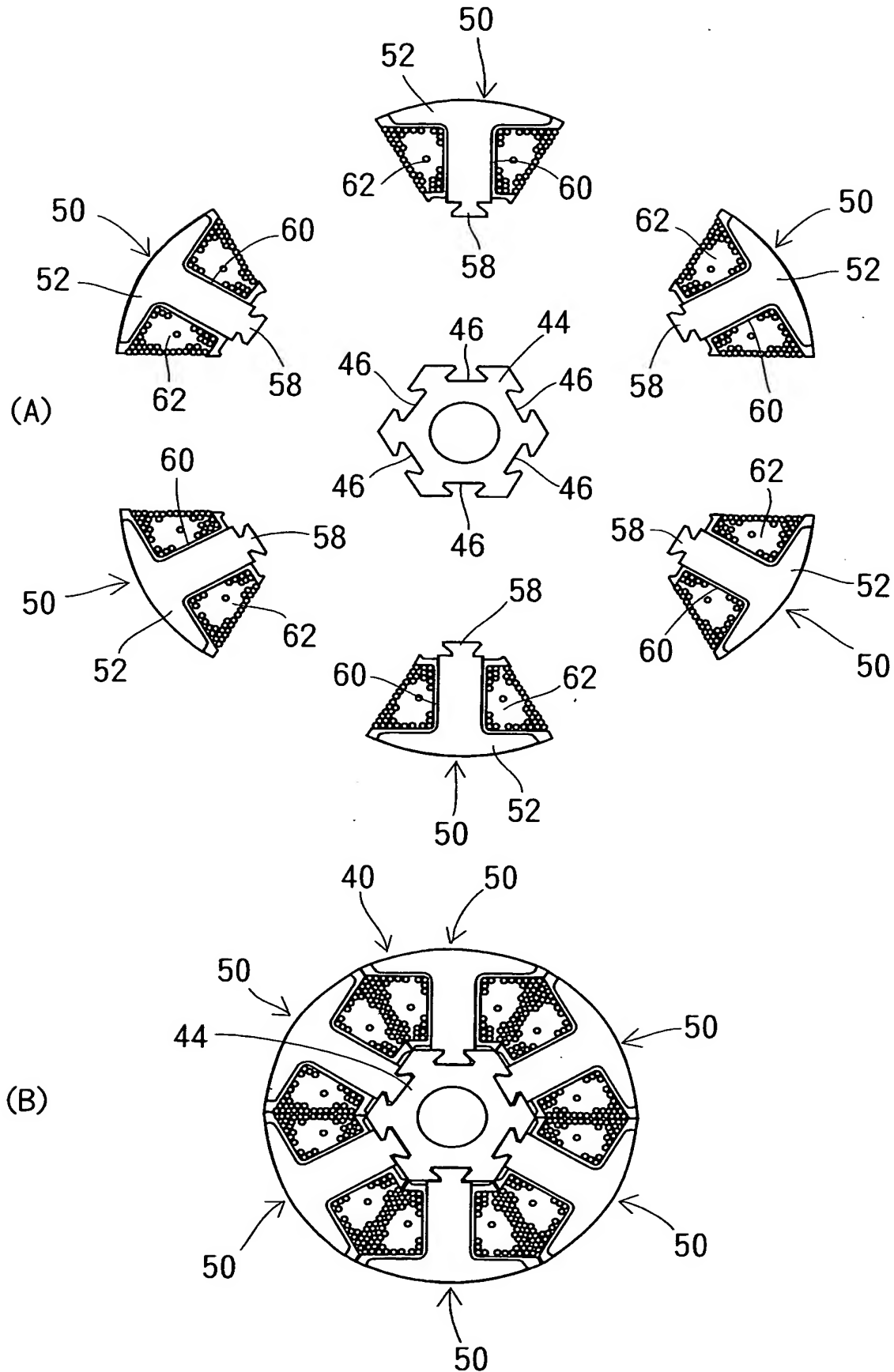
【図 2】



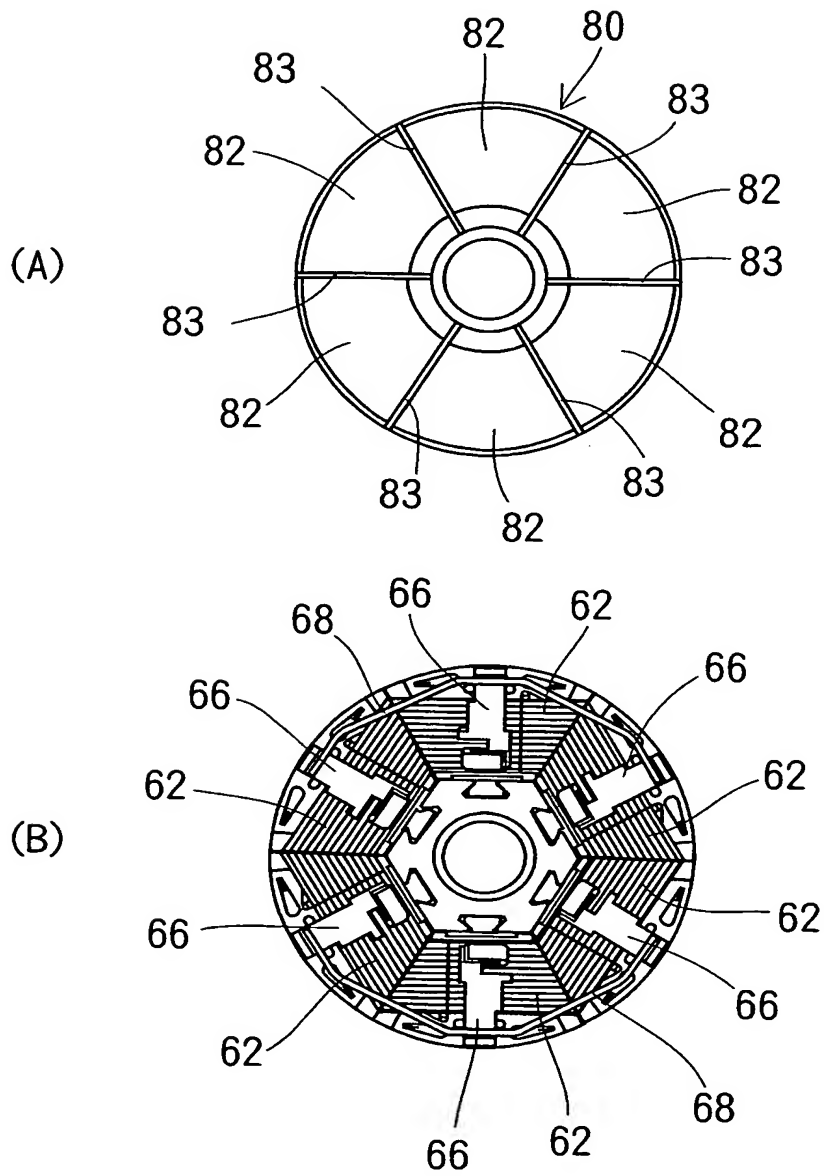
【図 3】



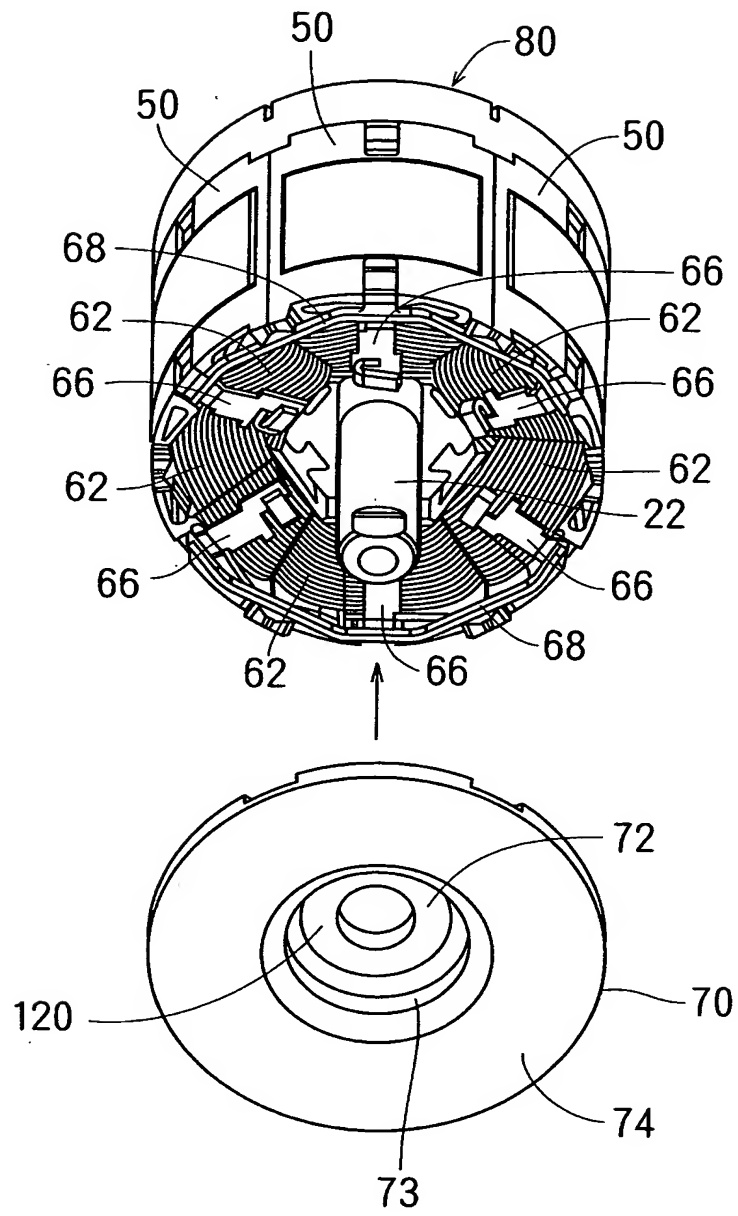
【図 4】



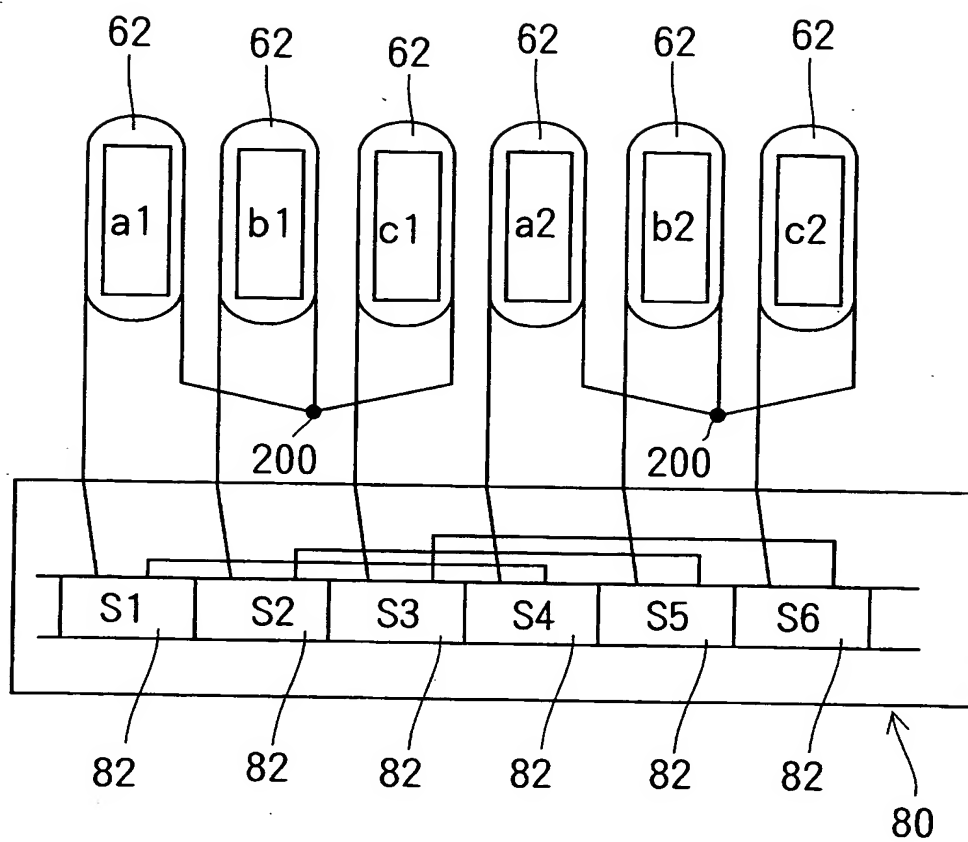
【図 5】



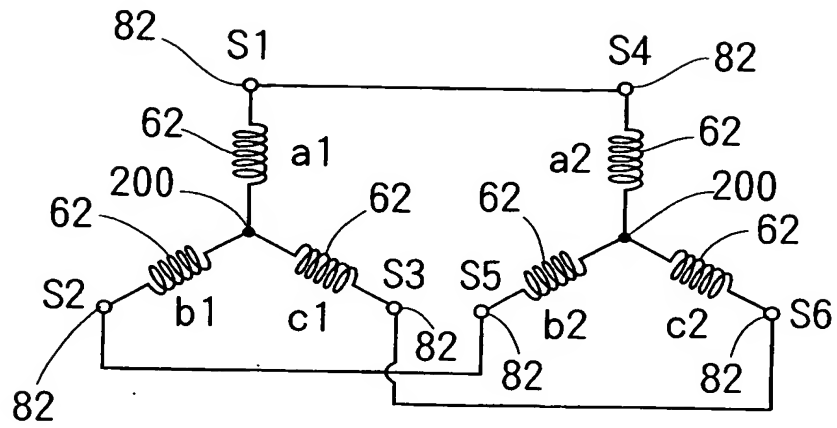
【図 6】



【図 7】

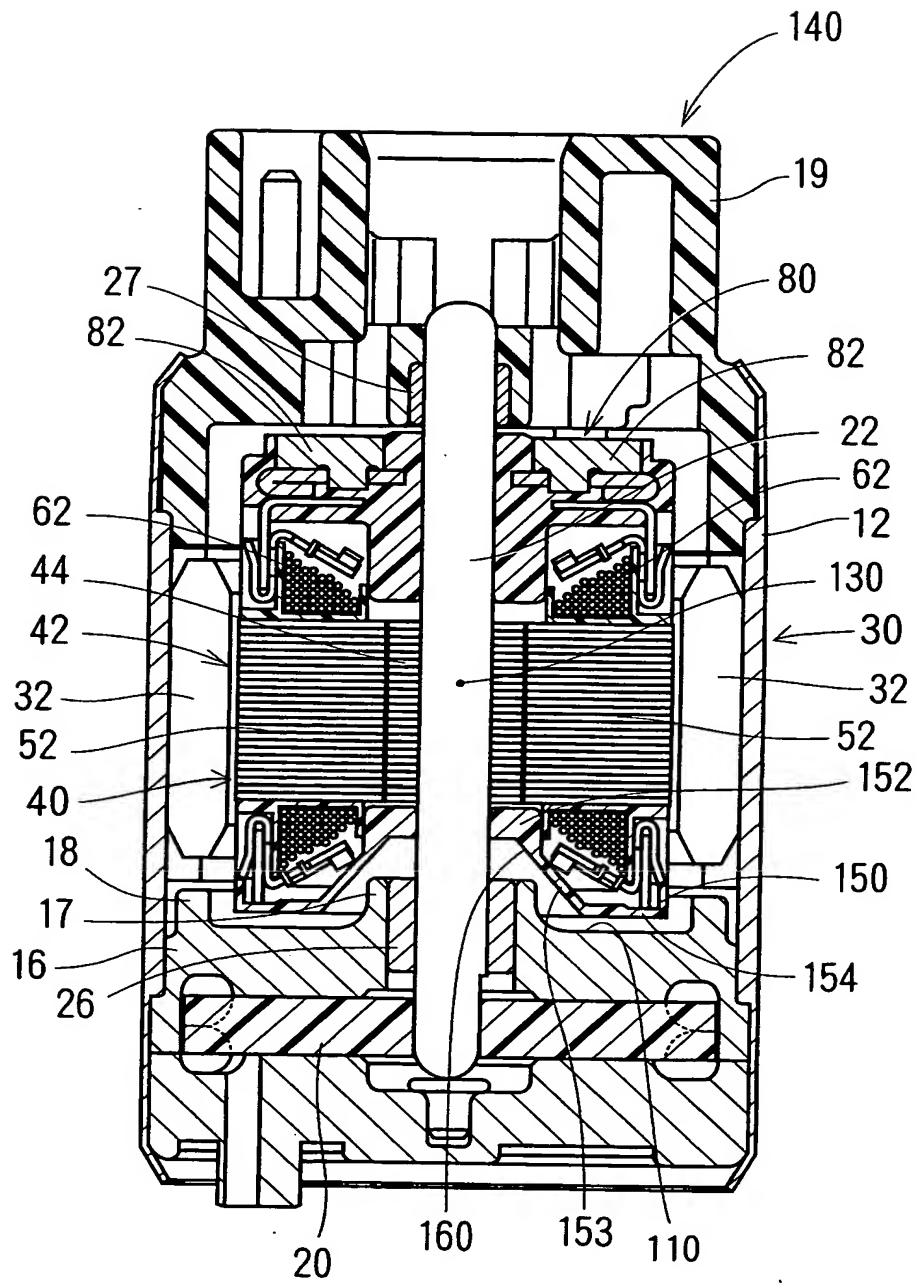


【図 8】



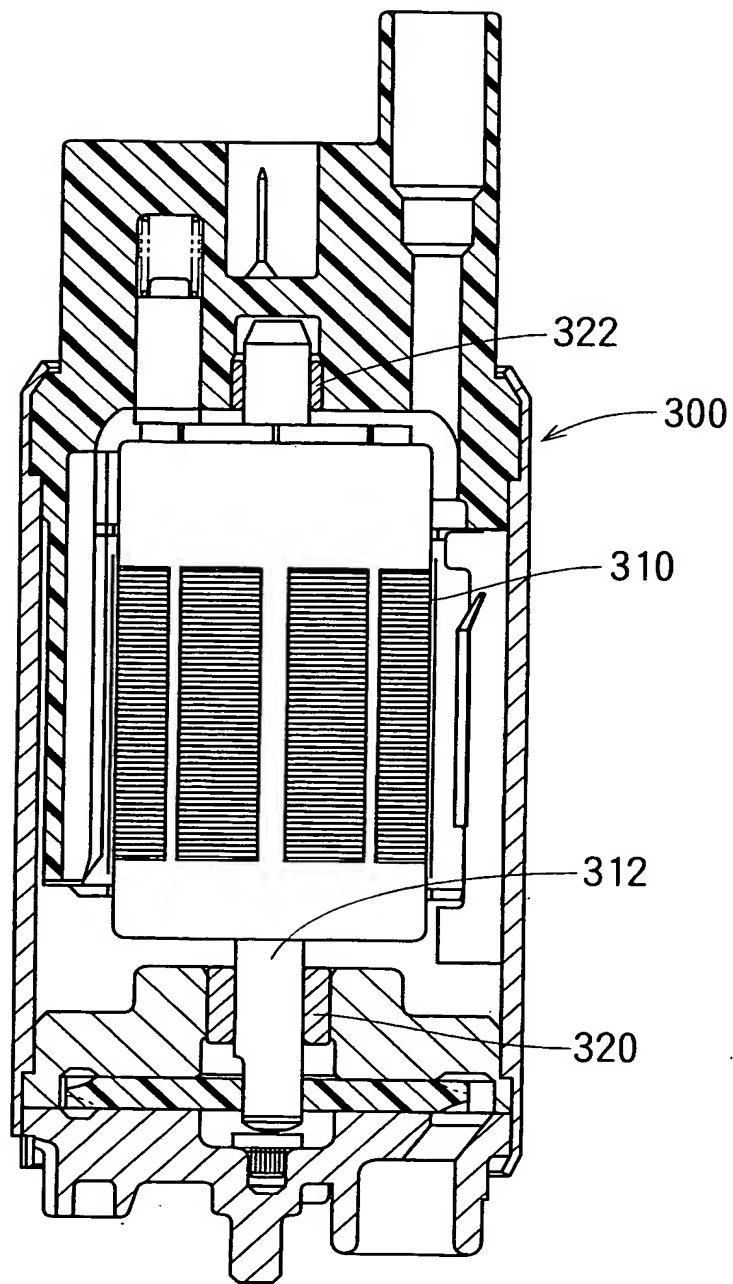
【図 9】

第 2 実施形態



【図 11】

従来例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸長を短縮する燃料ポンプを提供する。

【解決手段】 シャフト 2 2 は電機子 4 2 とともに回転し、ポンプケーシング 1 6 と吐出側カバー 1 9 とにそれぞれ収容され支持されている軸受部材 2 6、2 7 により軸受けされている。カバー 7 0 は、電機子 4 2 のシャフトの一方の軸方向端部外側に該当する箇所に凹部 1 2 0 を形成している。軸受部材 2 6 の一部は凹部 1 2 0 内に位置している。カバー 7 0 は、凹部 1 2 0 の底部に位置する中央部にシャフト 2 2 と結合している結合部 7 2 を有し、結合部 7 2 の外周縁からシャフト 2 2 に沿って凹部 1 2 0 の開口側に向けて延びる筒部 7 3 を有し、筒部 7 3 の反結合部側と接続している外周部 7 4 を有している。結合部 7 2 の厚みは筒部 7 3 の厚みよりも厚い。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 9 6 1 4 1
受付番号	5 0 3 0 1 3 6 8 6 2 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 8 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 8 月 20 日

特願 2 0 0 3 - 2 9 6 1 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー